



First Semester Examination  
Academic Session 2018/2019

December 2018/January 2019

**EAG141 – Geology for Civil Engineers  
(Geologi untuk Jurutera Awam)**

Duration : 2 hours  
(Masa : 2 jam)

---

Please check that this examination paper consists of **NINE (9)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

**Instructions** : This paper contains **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

**Arahan** : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai.]*

- (1). Mineral is a naturally occurring inorganic solid, and over 2,000 types of mineral have been classified. The chemical classification of mineral is very important in order to identify the type of mineral.

*Mineral merupakan pepejal tak organik yang terbentuk secara semulajadi, dan lebih daripada 2,000 jenis mineral telah diklasifikasikan. Klasifikasi kimia mineral adalah sangat penting bagi mengenalpasti jenis mineral.*

- (a). List two mineral groups and give one example from each group.

*Senaraikan dua kumpulan mineral dan berikan satu contoh bagi setiap kumpulan yang disenaraikan.*

[4 marks/markah]

- (b). A mineral will not form into a rock until it crystallizes. Explain the difference between  $\text{SiO}_2$  as quartz rock and as a glass with the help of sketch.

*Mineral tidak akan terbentuk menjadi batu sehingga ianya menghablur. Terangkan perbezaan di antara  $\text{SiO}_2$  sebagai batu kuarza dan sebagai kaca dengan bantuan lakaran.*

[6 marks/markah]

- (c). Diamond, gold, copper and silver are common natural resources obtained through mining activity. After drilling, basic physical test can be conducted to validate the type of rock obtained from the drilled sample. Explain how streak, diaphaneity, and Mohs hardness can be used to diagnose a type of mineral.

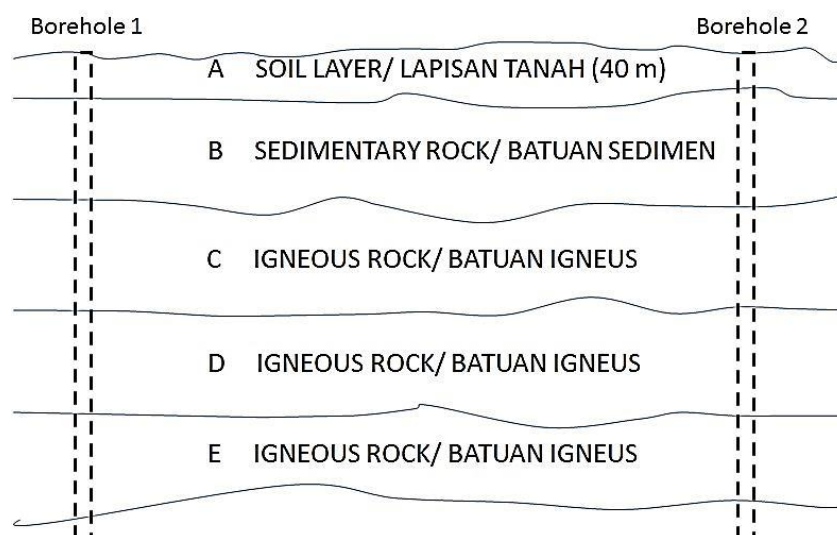
**...3/-**

*Berlian, emas, tembaga dan perak adalah sumber asli yang biasa diperoleh melalui aktiviti perlombongan. Selepas pengerudian, ujian fizikal asas dapat dilakukan untuk mengesahkan jenis batu yang diperoleh dari sampel pengerudian. Terangkan bagaimana coretan, kelonggaran, dan kekerasan Mohs boleh digunakan untuk mendiagnosis jenis mineral.*

[15 marks/markah]

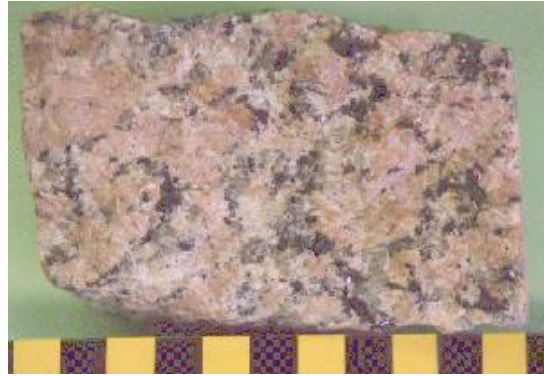
- (2). A soil investigation was conducted for a proposed underground radioactive storage facility. Geological strata generated based on the drilling information is shown in **Figure 1**. The geological strata plotted several layers of rock underneath the 40 meter of soil layer. Sample of rock taken from the site at layer C and layer E has been identified as Basalt (**Figure 2**) whereas in layer D lies Granite (**Figure 3**).

*Satu penyiasatan tanah telah dijalankan untuk cadangan pusat penyimpanan bahan radioaktif. Strata geologi yang dihasilkan berdasarkan maklumat pengerudian ditunjukkan dalam **Rajah 1**. Strata geologi menunjukkan beberapa lapisan batu di bawah 40 meter lapisan tanah. Sampel batuan diambil dari tapak dan pada lapisan C dan lapisan E telah dikenalpasti sebagai Basalt (**Rajah 2**) manakala pada lapisan D adalah Granit (**Rajah 3**).*



**Figure 1/ Rajah 1**

...4/-

**Figure 2/Rajah 2****Figure 3/Rajah 3**

- (a). Discuss the process occurs during formation of Basalt and Granite.

*Bincangkan proses yang berlaku semasa pembentukan Basalt dan Granit.*

[14 marks/markah]

- (b). In the event of storage system failure, the temperature of the radioactive material is expected to reach about 900 °C. Due to the limited budget of the project, the excavation is limited until layer D. Choose the suitable layer to be used for the storage facility and give justification.

*Sekiranya berlaku kegagalan sistem penyimpanan, suhu bahan radioaktif dijangka mencapai kira-kira 900 °C. Disebabkan kewangan projek yang terhad, penggalian telah dihadkan sehingga lapisan D. Pilih lapisan yang sesuai untuk digunakan untuk kemudahan penyimpanan dan berikan justifikasi.*

[11 marks/markah]

...5/-

- (3). (a). Faults are fractures in the earth's crust along which displacement has occurred. With the help of sketch, describe three types of Faults.

*Kerosakan adalah keretakan di kerak bumi sepanjang anjakan telah terjadi. Dengan bantuan lakaran, terangkan tiga jenis sesar.*

[15 marks/markah]

- (b). Discuss the mechanism of aquifer system recharge and discharge.

*Bincangkan mekanisma penambahan dan pengurangan dalam sistem air bawah tanah.*

[10 marks/markah]

- (4). (a). Granite is an intrusive rock which crystallized from magma that cooled far below the earth surface and composed of mostly two main minerals which are quartz and feldspar. As Penang Island is predominantly composed of granitic bedrock, the engineering properties of the granitic residual soils is very important in the planning and implementation of development projects in Penang Island.

*Granit merupakan batu rejahan yang terhablur daripada magma yang menyejuk jauh dibawah permukaan bumi dan kebanyakannya mengandungi dua mineral utama iaitu kuarza dan feldspar. Disebabkan Pulau Pinang diliputi batuan dasar granit, sifat kejuruteraan tanah baki granit adalah amat penting dalam perancangan dan pelaksanaan projek pembangunan di Pulau Pinang.*

- (i). Describe the process that happens to each main mineral within granite during the complete chemical weathering in a humid climate.

*Perihalkan proses yang berlaku terhadap setiap mineral utama di dalam granit semasa proses luluhawa kimia yang sempurna dibawah pengaruh iklim lembap.*

[5 marks/markah]

- (ii). List the final products for each main mineral that are subjected to the chemical weathering process.

*Senaraikan produk akhir bagi setiap mineral yang mengalami proses luluhawa kimia tersebut.*

[4 marks/markah]

- (b). BIM rock or block in matrix rocks are very common and thus there is no excuse for civil engineer to avoid characterizing it for any civil engineering development works.

*Batuan BIM atau batuan blok di dalam matriks sangat biasa wujud dan oleh sebab itu, tiada alasan bagi jurutera awam untuk mengelak daripada mengelaskannya bagi sebarang projek pembangunan kejuruteraan awam.*

- (i). Explain the meaning of the BIM rock and with the help of sketch give example of BIM rock that exists in our geological environment.

*Jelaskan maksud batuan BIM dan dengan berbantuan lakaran berikan contoh batuan BIM yang wujud di dalam persekitaran geologi di Malaysia.*

[5 marks/markah]

**...7/-**

- (ii). With the help of sketches, describe the main reasons why BIM rocks universally frustrate the economic and accurate characterization, design and construction of civil engineering works.

*Dengan berbantuan lakaran, terangkan sebab sebenar batuan BIM secara umumnya menjelaskan faktor ekonomi dan ketepatan perincian, rekabentuk dan pembinaan kerja-kerja kejuruteraan awam.*

[5 marks/markah]

- (c). When a devastating earthquake and tsunami struck Palu City, Sulawesi, Indonesia, survivors found even the ground beneath their feet offered no safety where it had turned to liquid and known as liquefaction phenomena. Explain the liquefaction process and justify why such phenomena can occur during Palu earthquake on 28 September 2018.

*Apabila berlaku gempa bumi dan tsunami yang mengakibatkan kemusnahan besar terhadap Bandar Palu, Sulawesi, Indonesia, kebanyakan mangsa yang terselamat mendapati bahawa, permukaan tanah di bawah tapak kaki mereka tidak dapat menjamin keselamatan apabila ia bertukar kepada bentuk separa cecair dan dikenali sebagai fenomena pencecairan. Jelaskan proses pencecairan tersebut dan berikan justifikasi bagaimana fenomena tersebut boleh berlaku semasa gempa bumi Palu pada 28 September 2018.*

[6 marks/markah]

- (5). (a). The discontinuities patterns together with climatic factors and weathering process have caused several rock failure phenomena in Malaysia. With the help of sketches, explain **THREE (3)** dominant rock slope failure modes together with the schematic stereonet of discontinuity conditions that lead to those failure modes.

*Corak ketidakselajaran termasuk faktor iklim dan proses luluhawa telah menyebabkan beberapa fenomena kegagalan cerun batuan di Malaysia. Dengan berbantuan lakaran, jelaskan **TIGA (3)** mod kegagalan cerun batuan berserta dengan lakaran skematik stereonet keadaan ketidakselajaran yang boleh menyebabkan mod-mod kegagalan tersebut.*

[15 marks/markah]

- (b). The new MRT Line 2 Sungai Buloh – Serdang – Putrajaya underground alignment will traverse through mainly the Kuala Lumpur Limestone formation.

*Laluan baru ke 2 MRT Sungai Buloh – Serdang – Putrajaya jajaran bawah tanah akan melalui sebahagian besar formasi Batuan Kapur Kuala Lumpur.*

- (i). Describe the characteristic of the Kuala Lumpur Limestone with the help of sketch.

*Jelaskan ciri-ciri formasi Batuan Kapur Kuala Lumpur dengan berbantuan lakaran.*

[5 marks/markah]



- (ii). Identify the risks associated with the geological conditions where the tunnel alignment will be passing through.

*Kenalpasti risiko-risiko sedia ada yang wujud dengan keadaan persekitaran geologi dimana jajaran terowong tersebut akan merentasi.*

[5 marks/markah]

**-oooOOOooo-**